

citato nel S.R. Fr

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 53072634
PUBLICATION DATE : 28-06-78

APPLICATION DATE : 10-12-76
APPLICATION NUMBER : 51147797

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : YANATORI MICHIO;

INT.CL. : G02B 5/14 C03B 37/00

TITLE : NOZZLE FOR PRODUCTION OF OPTICAL FIBERS

ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the fluctuations in the diameter of an optical fiber to less than $\pm 0.5\mu$ by making a nozzle of porous sintered metal or metal mesh and by injecting the gases, which have their velocity distribution uniformized in the circumferential direction, to the circumferential surface of molten preform.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

COPYRIGHT: (C) JPO

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53-72634

⑪Int. Cl.²
G 02 B 5/14
C 03 B 37/00

識別記号

⑫日本分類
104 A 0
21 A 41
42 E 1

庁内整理番号
7529-23
7417-41
7445-47

⑬公開 昭和53年(1978)6月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全5頁)

⑭光ファイバ製造用ノズル

⑮特 願 昭51-147797

⑯出 願 昭51(1976)12月10日

⑰発 明 者 井本克之
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

⑱発 明 者 梁取美智雄
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

⑳代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

-発明の名称 光ファイバ製造用ノズル
特許請求の範囲

1. 光ファイバプリフォームの外周部から非接触状態でその外周部へガスを吹きつけながら加熱源内に層流分布状態でガスを送り込むための多孔質またはメッシュ構造の材質からなることを特徴とする光ファイバ製造用ノズル。

発明の詳細な説明

(1) 発明の利用分野

本発明は、光通信用伝送路として用いられる光ファイバの製造方法に関するものである。本発明の光ファイバ製造用ノズルは、るつぽ法、プリフォーム法のいずれの光ファイバ線引き方法にも広く適用でき、光ファイバの線径の均一化および機械的強度の向上には不可欠の部品である。

(2) 従来技術

本発明者は先に光ファイバの線引き時における外周部のじょう乱による線引き中のプリフォーム部融温度のゆらぎによる線径変動を抑制する方法

(特願昭50-142055号)として第1図(a)、(b)を提案した。また上記融温度のゆらぎによる線径変動を抑制しながらプリフォームの構造の不完全性(外径変動、曲ずれ、軸の傾きなど)による線径変動を低減させるように線径を高精度に制御する方法(特願昭50-151825号)として第2図(a)、(b)を提案した。第1図は炉芯管3内へガスを強制的に送り込んで炉芯管3内の流速分布を層流分布状態に保ちながら線引きすることを特徴とする。

第2図は炉芯管3内へガスを強制的に送り込んで炉芯管3内の流速分布を層流分布状態に保つて外乱による線径変動を抑制しつつ、プリフォームの外径変動±ΔDに起因する光ファイバの線径変動を炉芯管3内に供給するガスの流速を変えて制御する線径制御方法である。そして第1図および第2図の1U、1U'で示したガス導入部の構造に関して本発明者は先に環状部のガス吹出用ノズルにあるいはスリットを有する光ファイバ製造用ノズル(特願昭51-33643)を提案した。こ

のノズルを用いれば光ファイバの線径変動を±0.5%程度にすることができた。しかし、それよりも線径変動を低減化し、かつ線径変動の短周期変動分をなくするにはこのジェット噴射式ガス導入管ではこの導入管の内周方向に速度分布の強弱があるために不可能であることがわかった。本発明は上記光ファイバ製造用ノズルの改良にある。

(3) 発明の目的

本発明の目的は従来技術のところで述べたようにプリフォーム熔融部の外周表面に沿ってガスを流しながら線引きする方法において、プリフォーム熔融部の外周表面に対してその内周方向に速度分布の均一なガスを噴出させるノズルを提供することにある。その結果、光ファイバの線径変動を±0.5%以下に、かつその線径変動の短周期変動を抑制することが期待でき、些損失、耐応力性のすぐれた光ファイバが実現可能となる。

(4) 発明の総括説明

本発明のノズルはプリフォーム熔融部の外周表面に対してその内周方向に速度分布の均一なガスを

したものである。ガスの通過度は間隙寸法によって任意に選定することができ、通常、2μから200μ程度のものが適用できる。なお、砲金および銀製の焼結体は300℃程度までの温度でしか使用できないから、光ファイバ製造用ノズルとしては好ましくはステンレス製の焼結体が良い。焼結体16はこの場合、テーパ状の内周構造をしたものを用いたが、これは15から供給されたガスの大部分が炉芯管3内に流れ込むように配慮したためである。

第4図は第3図の焼結体の代りに金網を用いた本発明の一実施例である。金網19には一重あるいは多重のものを使用することができる。その材質には前記のもの以外に、白金、パラジウム、還元ニッケル、コバルト、チタン、バナジウム、タンタル等の3d-遷移金属が使える。

第5図は第3図の実態であり、焼結体部16の面積を狭くし、その部分からガスが集中的に送り出されるようにしたものである。この焼結体16は金網であつてもよい。

特開 昭53- 72634 (2)

を噴出させるものであり、前記10、10'で示したガス導入管のノズルあるいはスリットを設ける代りに焼結金属または金網を設けたものである。そしてこの焼結金属球体の間隙からガスが吹き出るように、あるいは金網の孔からガスが吹き出るようにしたものである。

(5) 実施例

以下、本発明を実施例を参照して詳細に説明する。

第3図は本発明の光ファイバ製造用ノズルの一実施例である。同図において、15はガス供給用入口管であり、ここから供給されたガスは16で示した焼結体を通じ、その大部分のガスは内径18を通して第1図および2図の炉芯管3内に入るように構成してある。17で示した管の内径はプリフォーム1の外径よりも大きい値に設定してある。16で示した焼結体には、砲金製、ニッケル製、ステンレス製、銀製、モネル製のものを使うことができる。これら製品はよく知られているように球体粉末を何層にも重ねて電気炉中で焼結

す

第6図も第3図の実態であり、これは15から送り込まれたガスがすべて炉芯管3内へ供給されるようにしたものである。第3図、4図および5図のノズルに比しガスの流量が少なくてもよい。またプリフォーム外周表面に直接ガスが吹きつけられないからプリフォームの構造の不完全性によるガスの乱れを低減できる。16の焼結体は金網であつてもよい。

第7図はスリット20と焼結体16を組み合わせたノズルの一例である。

第3図から第7図までのノズルはリング管をつかい、その一端にガス供給管15を接続したが、本発明はこれにこだわることはない。たとえばリング管の代りに四角あるいは多角形状のものでもよい。またガス導入管15は一つでなく多数本接続してもよく、その場合はまずガス混合管を設け、その混合管から出てくるガスを各ガス導入管に分配しノズルに供給するようにすればよい。また、ガス供給管15に送り込むガスはあらかじめ予熱したガス、あるいは冷却したガスでもよい。ガスの種類は

O_2 、 N_2 、 Ar 、 He 、 CO_2 、等を用いることができる。またガスは液体窒素でトラップしガスの露点を下げてから送り込んでもよい。

第8図は第2図(a)の装置に第3図のノズルを用いて光ファイバを剥引きした得た結果の一列である。そして第9図は第2図(a)の装置を用いて光ファイバを剥引きした従来の結果である。第8および9図を比較して明らかなように、本発明のノズルを用いた場合の方が光ファイバの線径変動も小さく、かつ、その線径変動の短周期変動も少ない。

本発明は上記実施例に限定されるものではない。たとえば、加熱源2には抵抗加熱式電熱炉、高周波誘導加熱炉、 CO 、レーザなどが適用可能である。そして、3は炉芯管であつたが、 CO 、レーザを用いた場合には箱のような全体をおおつたものでもよい。すなわち、本発明はプリフォームの外周表面の一部あるいは全面部から加熱源で加熱し、そして、そのプリフォーム外周表面に沿つてガスを流しながら剥引きする方法にはすべて適用することができる光ファイバ製造用ノズルである。

(6) まとめ

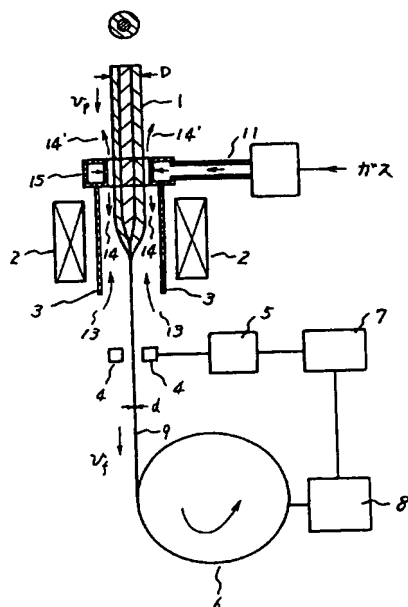
以上説明したごとく本発明によれば、プリフォーム溶融部の外周表面に対してその内周方向に速度分布の均一なガスを噴出させる方法として、焼結金属または金網を通してガスを送り込むことにより、光ファイバの線径変動を $\pm 0.5\%$ 以下に、かつその線径変動の短周期変動を抑制することができるという効果をもっている。その結果、低散乱損失、耐応力性のすぐれた光ファイバの製造を期待できる。

図面の簡単な説明

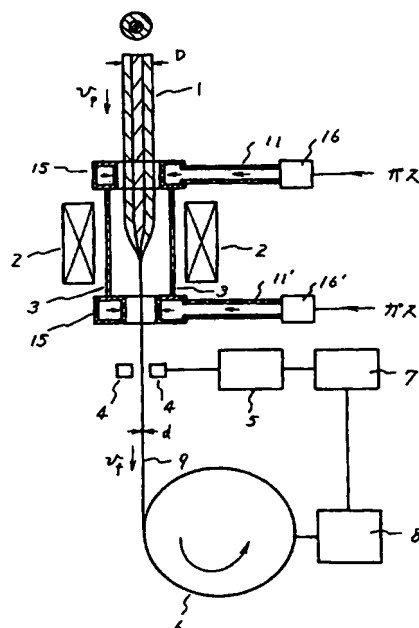
第1図(a)、(b)および第2図(a)、(b)は先に本発明者が提案し特許出願を行つた光ファイバ剥引き装置の概略図、第3、4、5、6および7図は本発明の光ファイバ製造用ノズルの一実施例、第8図は本発明の光ファイバ製造用ノズルを用いて剥引きした光ファイバの線径変動特性、第9図は第2図(a)の装置を用いて剥引きした光ファイバ線径変動特性を示す図である。

代理人 弁理士 澤田利雄

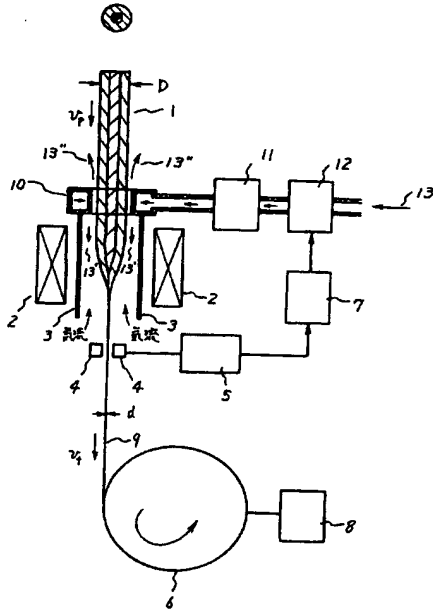
第 1 図 (a)



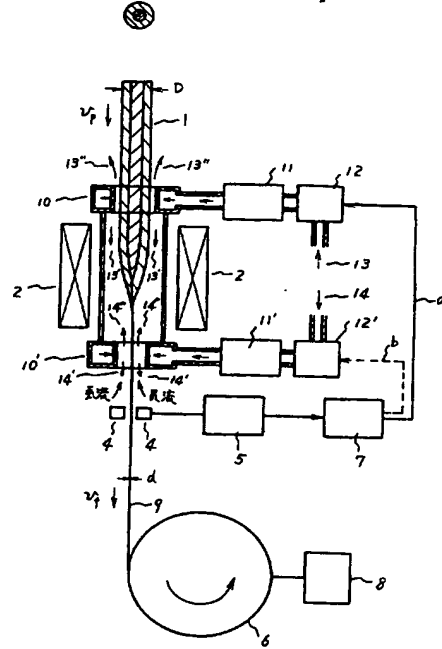
第 1 図 (b)



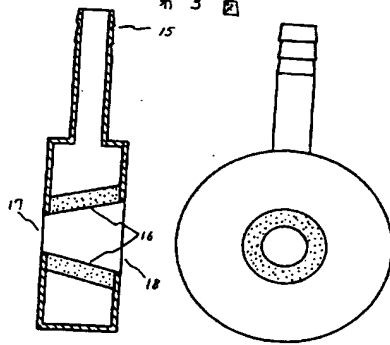
第 2 図 (a)



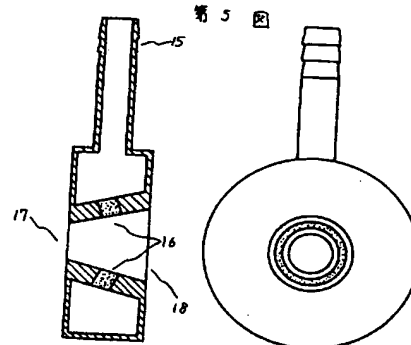
第 2 図 (b)



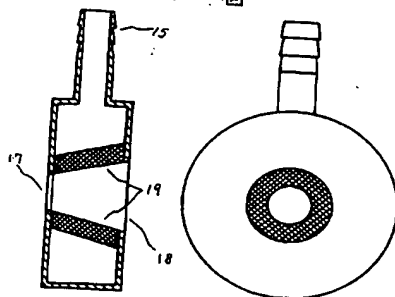
第 3 図



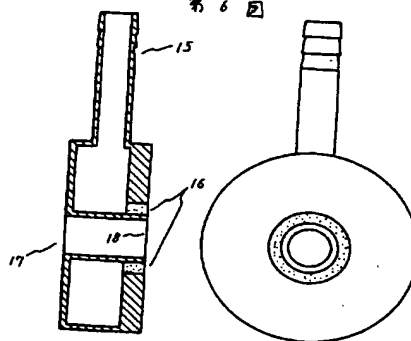
第 5 図



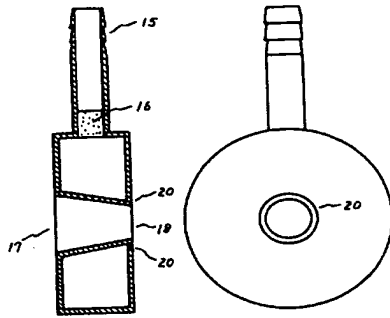
第 4 図



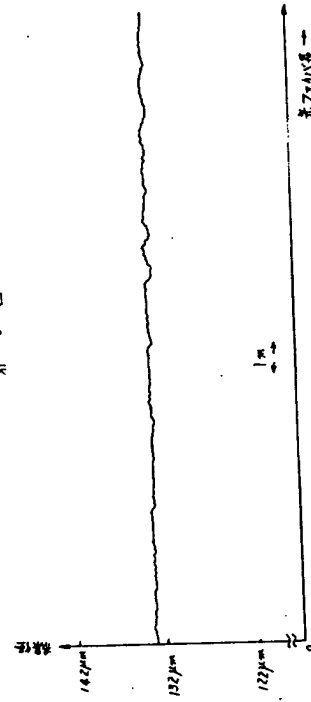
第 6 図



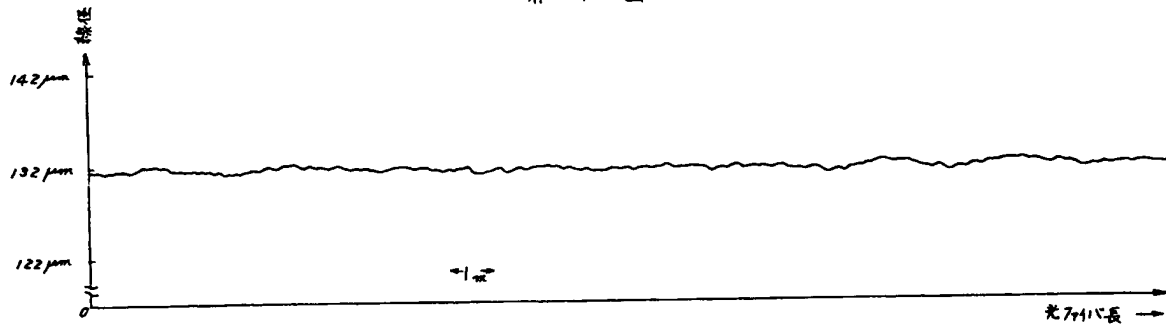
第 7 図



第 8 図



第 9 図



23

24

25

26